

# 遺物トレースにおける「ミリペン」の活用

渡 辺 修 一

## 1 はじめに

これまで、遺物実測図トレース用のツールとして主力であった、ロットリング (“rOtring”) 社の製図ペンの供給が事実上終了状態にある。1958年に開発されたロットリング・バリエーションは製図ペンとして名声を博したが、1980年代後半に製造が停止された。1953年に開発されて長い歴史をもつロットリング・ラピッドグラフも近年製造を停止し、ロットリング・イソグラフは現在もカタログにあるが、多用する0.13の欠品が続いている。今、われわれは、備蓄されているスペアニブの消耗後の代替手段の検討を迫られている。

代替手段としては、まずデジタルトレースが挙げられる。現在当財団では、遺構実測図や遺跡全測図、地形図などのトレースには Adobe Illustrator が使われている。しかし、遺物実測図のトレースにはこれまであまり使われてこなかった。理由は、Illustrator では剥片石器におけるリング及びフィッシャーなどや、縄文土器・弥生土器における縄文や立体的造形の表現が単調かつ平板になるからであろう。均一な外形線や稜線はともかく、ロットリング製図ペンと併用されてきた丸ペン、Gペンなど筆圧やペン先の角度などで表現される線の強弱が Illustrator では大変難しい。

当財団では、今年度、筆圧を反映させて1本の線の中でも強弱を表現できる、主にイラスト描画を目的としたPCアプリケーション CLIP STUDIO PAINT を使用して、石器及び土器実測図のデジタルトレースの実験を始めた。それと同時に、ロットリングの製図ペンに代わる他種のペンの使用を模索する実験も併せて行った。ここで報告するミリペンの試用である。

他の業界と同様に、マンガ・イラスト業界でもデジタル化は進んでいるが、それでもアナログペンを使用する層が根強く存在する。そして彼らが多用するペンの一つがミリペンであり、多くのメーカーから商品化されている。

当財団に先駆けて、近県の公的機関や民間調査機関では、デジタルトレースやミリペンを使ったトレースに移行しているところがあると聞いているが、当財団

においても、早急にロットリング製図ペンを主体とする方法から移行しなくてはならない。

## 2 ロットリング製図ペンとミリペンの特性

ロットリングの創業者であるウィルヘルム・リープは、1928年、管とそこに通した針の間から一定量のインクが出る「中空パイプ式万年筆」を考案、1931年にリープ社（後にロットリング社）を設立して中空パイプ式万年筆の製造を開始する<sup>1)</sup>。

第二次世界大戦後は、1953年に開発され翌年製品化されたロットリング・ラピッドグラフが本格的な製図ペンの標準となる。金属製パイプで耐久性が高く、筆圧にかかわらず一定量のインクが出続ける仕組みで、建築図面等の製図用ペンとして広く愛用された。その後ロットリング・バリエーション、それを継承するロットリング・イソグラフが開発される。ラピッドグラフとイソグラフの違いは、主にカートリッジ式インクとインク注入式の違いである。しかし、ロットリング社の製図ペンは1990年代以降、CADシステムの普及によって売り上げが激減していく。

1980年代になり、ロットリングに代表される製図ペンに競合する形で現われたのがミリペンである。ミリペンはドローイングペンともいい、プラスチックまたはフェルト製の芯からインクがにじみ出てくる構造をもち、均一な線が描けるものである（図1）。インク



図1 ミリペンのペン先（ピグマ）(×2)

には水性顔料インクが用いられ、色の濃淡はほとんどない。また、乾燥後は耐水性があるため、ミリペンによる線画の上から透明水彩絵の具等で彩色できる。

ミリペンは、構造上安価に製造できる反面、摩耗が早くロットリング製図ペンに比べて耐久性で劣る。また、ロットリング・イソグラフの多くが厳密なISO規格に則った線幅を持つのに対し、ミリペンの線幅を示す数字は単なる目安でしかない。そのような特性を考慮すれば、ミリペンを使用する際には強い筆圧をかけることのないよう注意する必要がある。

### 3 市販されているミリペンの銘柄

ミリペンは数多くのメーカーによって生産されているが、それらのうちシェアが高く広く知られているのは次のとおりである。(価格は某通販サイトにおける通販価格)

#### (1) コピック／マルチライナー

価格：1本200円(税込220円)

線幅：0.03、0.05、0.1、0.3、0.5、0.8、1.0

#### (2) ステッドラー／ピグメントライナー

価格：1本300円(税込330円)

線幅：0.05、0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、1.0…

#### (3) サクラクレパス／ピグマ

価格：1本200円(税込220円)

線幅：0.03、0.05、0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.8、1.0…

ほかにパイロット、呉竹、タチカワなどのメーカーがミリペンを生産している。これらは、大規模な画材店、文具店、アニメグッズ店などで販売されている。さらに、全国チェーンを展開する百元ショップ「セリア」では「Milli-pen」という名でミリペンが商品化されている(販売業者：ナカトシ産業、1本100円(税込110円)、線幅：0.03、0.05、0.1、0.3、0.5、0.8)。

これらのうち、石器のトレースに有用な線幅の細いものが最も充実しているのが「ピグマ」であり、廉価でありながら耐水性、耐光性、アルコール耐性、消しゴム耐性等で高品質であるという評価を受けていることから、サクラクレパス社の「ピグマ」を第一候補として試用した。

筆者は、コピック・マルチライナーとサクラクレパス・ピグマをかなり以前から使用して、広報チラシデザインや展示解説パネル等においてイラストの描画に用いてきた(図2・3)。また、ロットリングの代用として遺構、遺物の簡易なトレースに用いたこともあ

る。使用感に大きな差はないものの、ピグマの方が細い線幅の選択肢が多い点で優位性があり、線の安定性などを含めた「描き味」の点でも優れているように感じる。



図2 ミリペン使用事例1<sup>2)</sup>

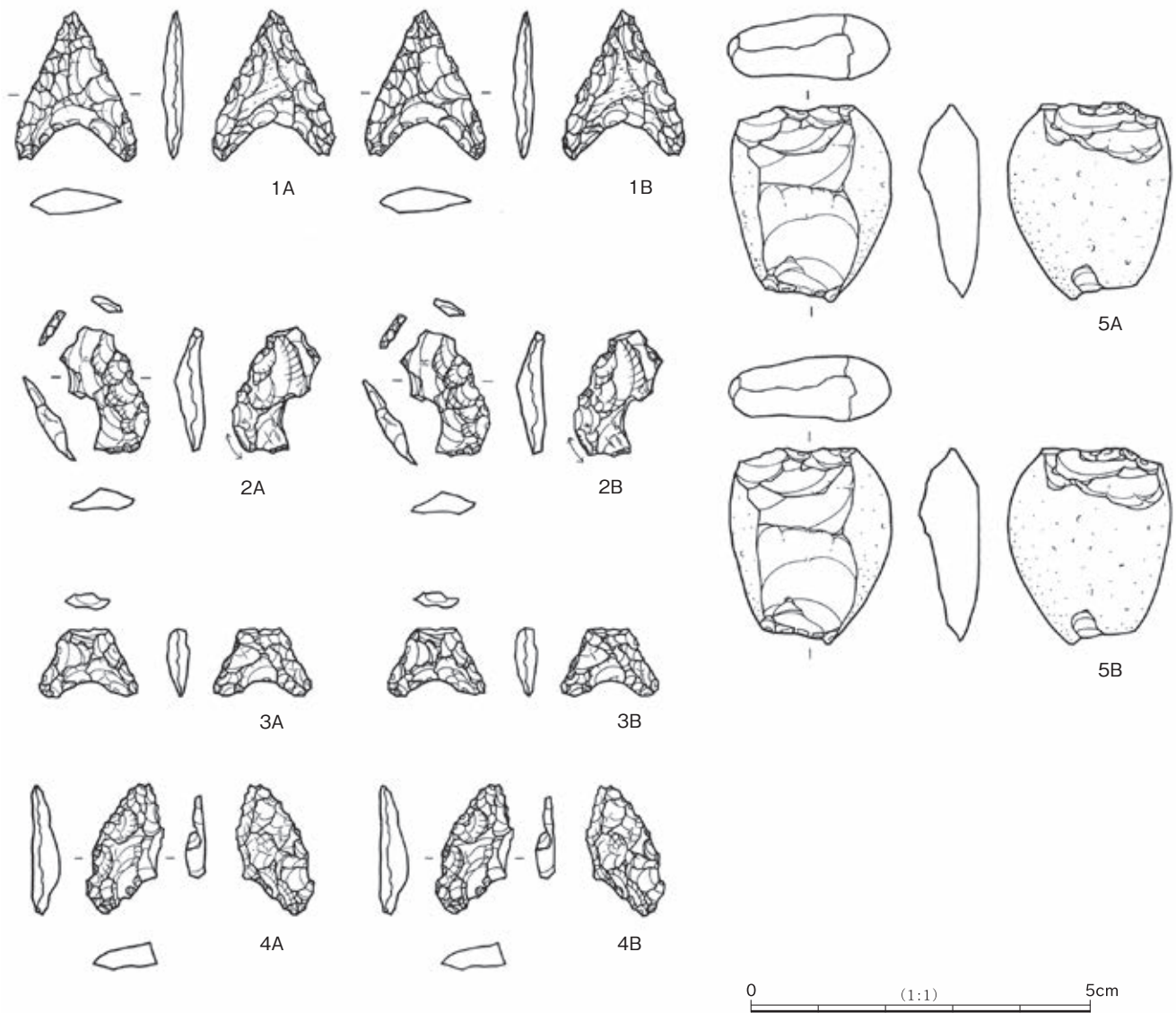


図3 ミリペン使用事例2<sup>3)</sup>

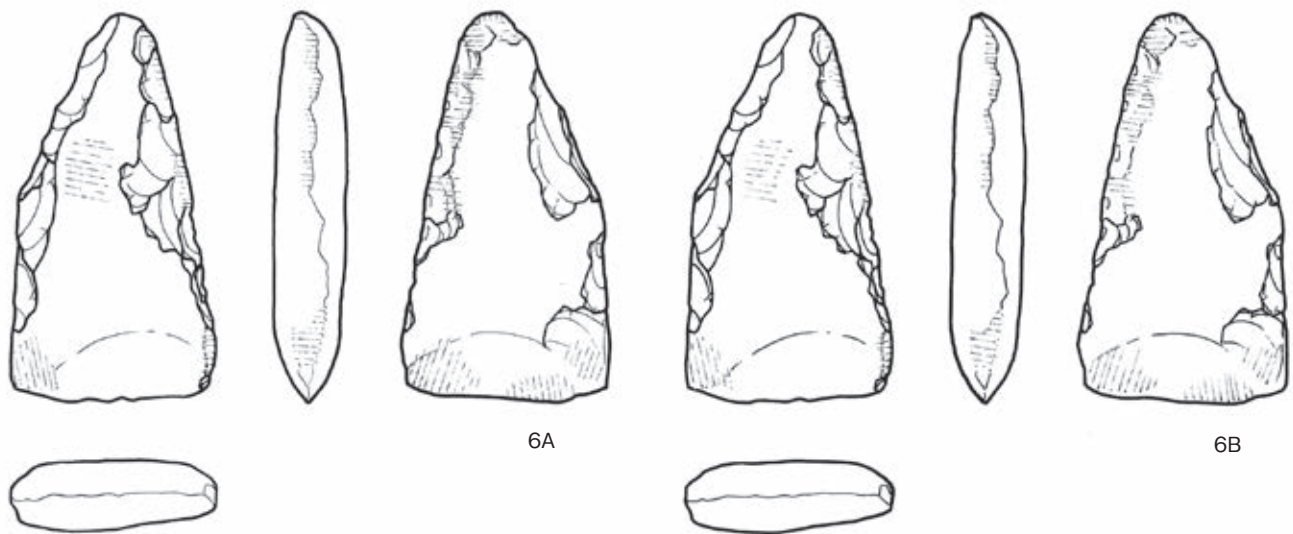
### 4 石器実測図のトレース(図4・5)

今回は、先述の理由により、サクラクレパス社のミリペンであるピグマ(以下、単にピグマとする)を用いて石器実測図のトレースを行い、ロットリングによるトレース図と比較した。対象は、石鎌及び石鎌未成品、楔形石器(両極石核)、磨製石斧の実測図であり、実測・トレースともに同一の調査補助員が担当した。

使用したピグマの線幅は、外形線に0.2、稜線に0.1、リング・フィッシャーに0.03である。比較対象として使用したロットリング・イソグラフの線幅は、外形線に0.3、稜線に0.2、リング・フィッシャーに丸ペンである。ここで対象とした石器実測図は6点で、番号にAが付くものがロットリングと丸ペンで、Bが付くものがピグマでトレースしたものである。



1～5 133%に拡大してトレースした図を75%に縮小し、原寸大として掲載している



6 原寸でトレースしたそのままの大きさを掲載している

図4 石器実測図<sup>4)</sup>トレースにおけるロットリングとミリペンの比較



なお、図4では石器実測図がすべて原寸大となっているが、実際の整理作業では、剥片石器は133%に拡大してトレースし、掲載時に50%に縮小して3分の2で掲載している。この図の1から5ではトレース後に75%に縮小して原寸に戻している。

1から5については、75%に縮小していることもあり、A（ロットリングと丸ペン）とB（ピグマ）の差はほとんど感じられない。スキャン後の図では、予見なくこれらを見た場合、ロットリングを使ったかピグマを使ったかをすべてについて言い当てるのは困難であろう。6については、トレース後の実寸のまま掲載しているので若干の差を見ることができる。研磨による線条痕及び着柄痕は、Aは丸ペンで、Bはピグマの0.03でトレースした後、カッターの背で削りを加えているが、その部分の差は認められない。しかし、リングや刃部の弱い稜線などについては、Aの方が繊細な線が描けているのに対し、Bの方はやや太めの線となっている。

ミリペンは、芯からインクが染み出す構造のため、ペン先を速く動かすとより細い線やかすれた線を描くことができるが、小型の石器の不規則な曲線をトレースする場合にはペン先を速く動かすことができない。また、ペン先とトレーシングペーパーとの角度や筆圧で線幅を自在にコントロールすることが難しい。石器実測図のトレースでは、一定の線幅の線を描く用途で用いることになろう。

丸ペンは、ペン先の向きや筆圧によって描画線の幅をある程度コントロールすることができ、ロットリングやミリペンよりも細い線を描くこともできる。図4では、ピグマ0.03をリング、フィッシャーを描く目的で使用したが、図掲載時の縮小率が低い場合は、外形線や剥離の稜線にピグマを用い、リング、フィッシャーに丸ペンを使用する方法が適していると考えられることができる。

図4をトレースした調査補助員から聴取したところでは、トレースに係る時間はロットリングよりもピグマの方が確実に短いとのことであった。ロットリングでは、安定した線を描くために時折ペンを振る動作が必要であること、逆にインクが出すぎることもあるため試し描きが必要になることなどが理由としてあげられよう。そこで次に、ロットリングと丸ペンによってトレースした実測図、ピグマによってトレースした実測図、CLIP STUDIO PAINT によってトレースした実測図を比較するとともに、そのトレースに要した時

間を計測した(図5)。なお、図5についても、担当の調査補助員が実測、トレースともに行ったが、その選任にあたっては CLIP STUDIO PAINT の使用経験及び石器実測図のペンによるトレースの経験を有することを条件とした。

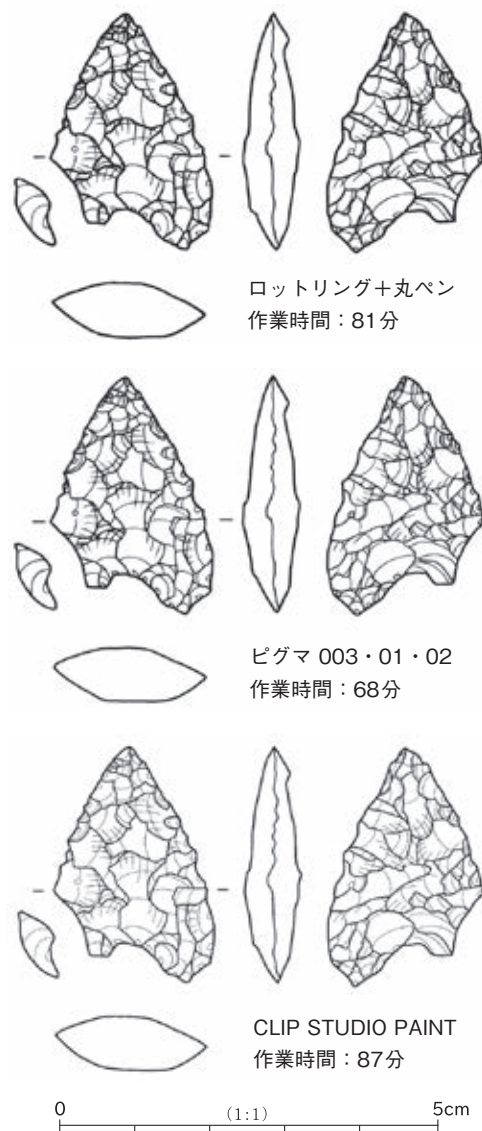
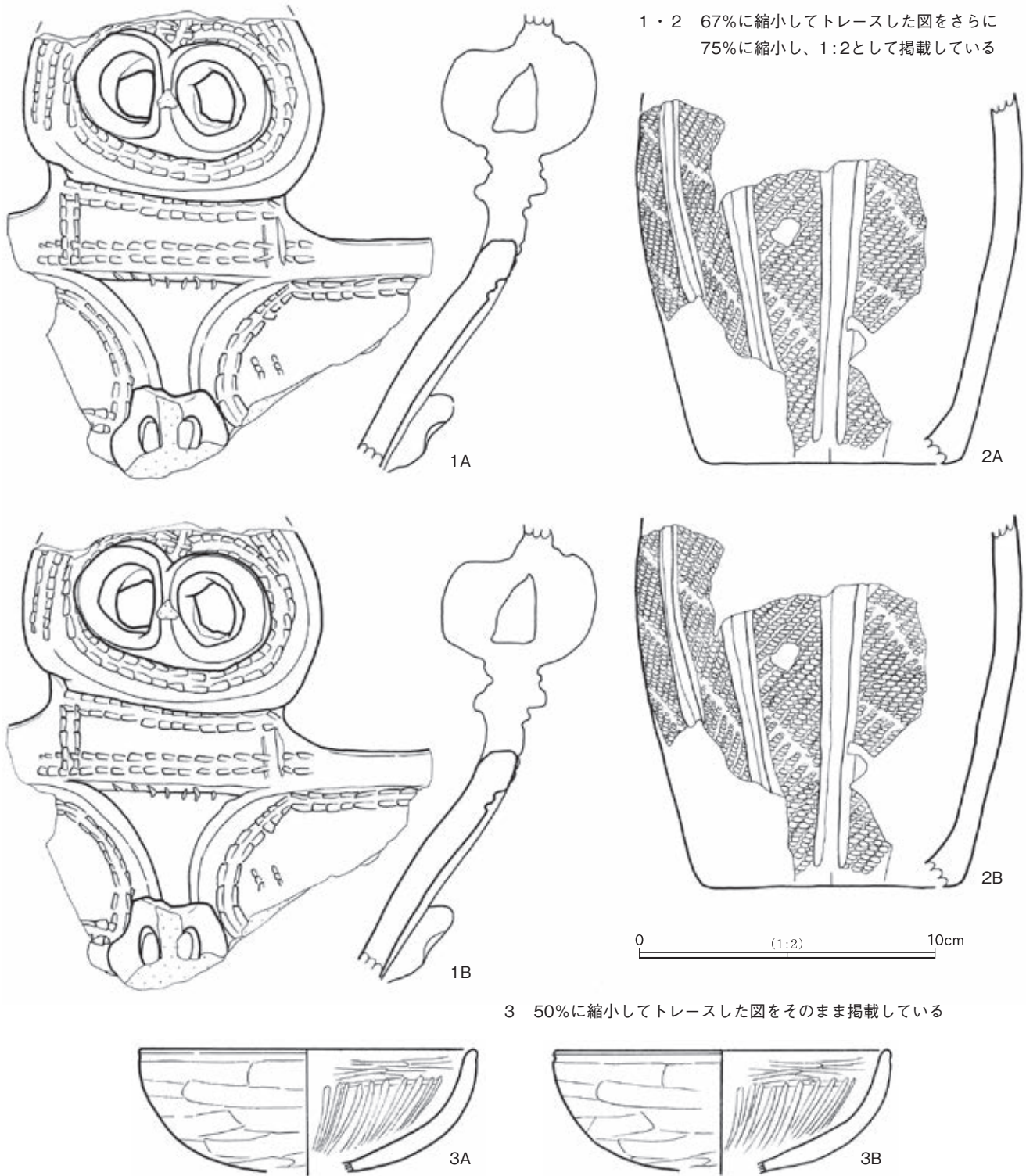


図5 石器実測図<sup>5)</sup>トレースの仕上がりと所用時間

この例では、まずロットリングによるトレースに比べてピグマによるトレースに要した時間は約84%と短縮されている。図5の例ではロットリングの外形線、稜線がやや太目であるが、ロットリングは使用時の湿度等の環境が一定程度影響するのに対し、ピグマにはその影響はほとんどなく、線の安定性ではピグマが上回る。デジタルトレース (CLIP STUDIO PAINT) では、ロットリングと同じ数値の線幅を選んでも線が細く、また全体に線の固さやメリハリのなさは否めない。所用時間がロットリングより少し長く、約107%の時間を要した。所用時間を議論するためには本来1



1・2 67%に縮小してトレースした図をさらに75%に縮小し、1:2として掲載している

3 50%に縮小してトレースした図をそのまま掲載している

図6 土器実測図<sup>6)</sup>トレースにおけるロットリングとミリペンの比較

点だけでは不足であるが、大まかな目安にはなろう。

### 5 土器実測図のトレース (図6)

図6は縄文土器及び土師器の実測図をトレースして比較したものである。やはり番号にAが付く図がロットリングでトレースしたもので、Bが付く図がピグマでトレースしたものである。

1の板状把手は隆起線や角押文等により立体的な造形を示す。その分、トレースに使用する線幅の種類も多い。使用したロットリングの線幅は、0.13、0.1、0.18、0.2、0.3、0.4、0.5、ピグマの線幅は、0.03、0.05、0.1、0.2、0.3、0.5である。両者の仕上がりは1:2で掲載した状態でもまず区別できない。2は全体に単節縄文が施され、垂下する沈線をもつ胴部から底部である。使用し

たロットリングの線幅は、0.13、0.18、0.3、0.4、ピグマの線幅は、0.03、0.1、0.2、0.5である。やはりそのスキャン後の両者を視覚的に区別することは困難なレベルにある。土師器坏の3では、ロットリングの線幅が0.13、0.18、0.3に加え、ミガキヤケズリに丸ペンを用いたのに対し、ピグマの線幅は0.03、0.05、0.1、0.2である。丸ペンの線の代わりには0.03を使用した。トレース図を原寸で見てもほとんど差は感じられない。

縄文土器は、石器に比べて線種が多く、線幅の大きいペンを使う傾向にある。ピグマの線幅を示す数字に対して実際の線幅の差が小さい傾向があるが、ペン種を多く用意して選択すれば容易に代用することができる。これらのトレース図を、実際に掲載する際の縮尺である1:3、1:4で見ると、ロットリングとピグマの違いを指摘することはまず不可能であろう。

## 6 トレース用ペンとしてのミリペンの評価

ロットリングと比較した場合のミリペンの特質は次の諸点である。

### (1) 価格

ミリペンの代表格であるピグマやマルチライナーの実売価格は200円前後で、ロットリングのスペアニブの10分の1以下の価格である。

### (2) 耐久性

構造上インクの補充ができないこと、芯が合成繊維または合成樹脂できているため、金属パイプと針を用いるロットリングよりも耐久性が低いことで、基本的に使い捨てのペンである。

### (3) メンテナンス

インク詰まり等が起きにくく、またキャップを外したまま比較的長時間使用でき、定期的な洗浄等のメンテナンスも不要である。

### (4) 線の安定性

環境の影響を受けにくく、線の安定性が高い。ペン先の劣化が進行しない限り安定性が保たれる。

上記のうち、明らかなデメリットは(2)である。これは(1)とトレードオフと考えるべきであろう。実際に遺物トレースに使用し続けた場合の耐久時間については今後の検証課題としたいが、おそらく廉価である利点が耐久性の欠点を上回る。

(3)、(4)はいずれも重要で、ロットリングを上回るトレースの速さをもたらす。図4～6で示したようにトレース結果に明確な差が認められないことから、ミリペンの大きなメリットといえる。その意味でデジタ

ルトレースは、アプリにある程度慣れた描き手でも作業時間がやや長いことがデメリットである。また、今回の結果では、表現力の点でもペンを使ったトレースに及ばない。現在当財団で実測、トレース作業に従事している多くの調査補助員全員が、ロットリングやミリペンによるトレースの水準でデジタルトレースを行えるようになるとは考えがたい。逆に、ミリペンの習熟に要する時間は、デジタルトレースはもちろん、ロットリングよりも短いと考えられる。

今後、ロットリングの供給は望めない。報告書に掲載する遺物トレース図の作成において、ミリペンは他の手段に決して劣らないことが今回検証できた。その価格や作業時間の短縮の観点からもミリペンを積極的に導入すべきであると考えられる。

## 注

- 1) ロットリング社ホームページ「ロットリングの歴史」  
<https://www.rotring.jp/heritage.html> 令和5年12月26日閲覧。
- 2) 文化庁による支援事業「芸術拠点形成事業」によって実施された千葉県立房総のむら「ほくたち古代人 古代のムラをつくろう」[同 Part. II] (平成16・17年度)で復元された竪穴建物の説明板のために描いたイラストの一部である。千葉県立中央博物館の「おもしろ研究紹介展」(平成18年度)の際にも使用した。
- 3) 千葉県立中央博物館の展示事業「科博コラボ・ミュージアム in 千葉 恐竜アロサウルスとその時代の生き物たち」に協賛して、千葉県立美術館、千葉市美術館、千葉市民ギャラリー・いなげが合同で開催したワークショップ「ほくは、恐竜を飼うことにした」(平成24年3月10日(土))広報チラシ用のイラストの一部である。
- 4) 掲載石器は、3、4、6が横芝光町木戸台遺跡(4)、1、2、5が木戸台遺跡(6)から出土したものである(未報告)。
- 5) 掲載石器は、横芝光町木戸台遺跡(5)から出土したものである(未報告)。
- 6) 掲載石器のうち1は成田市野毛平A遺跡001遺構から出土したものである。  
上守秀明 2020「成田市野毛平A遺跡出土の縄文土器二例」『研究連絡誌』83 公益財団法人千葉県教育振興財団  
また2は横芝光町木戸台遺跡(2)、3は木戸台遺跡(5)から出土したものである(未報告)。

## 付記

本稿をまとめるにあたり、当財団主任上席文化財主事上守秀明氏、文化財主事牧武尊氏、同小川慶一郎氏、調査補助員田中鈴江氏、同宇都宮久子氏、同齋藤夏希氏の協力を得た。